# 第16講　酸・アルカリ・中和

## Step 1

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 酸性の水溶液の性質としてあてはまるものを，次のア～エからすべて選べ。

ア　赤色リトマス紙を青色に変化させる。

イ　マグネシウムと反応し水素を発生する。

ウ　緑色の BTB 溶液を青色に変化させる。

エ　pH が 7 より小さい。

(2) フェノールフタレイン溶液を加えると赤色を示す水溶液を，次のア～オからすべて選べ。

ア　アンモニア水　　イ　炭酸水　　ウ　うすい水酸化ナトリウム水溶液

エ　うすい硫酸　　オ　石灰水

(3) (2)で赤色を示す原因となるイオンの名称を書け。

(4) フェノールフタレイン溶液が数滴入ったうすい水酸化ナトリウム水溶液に，色が消えるまでうすい塩酸を少しずつ加えた。

① この反応で起こるアルカリの陰イオンと酸の陽イオンが結びつく反応をイオン式や化学式を使って表せ。

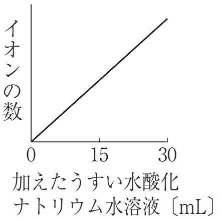
② 色が消えたときの水溶液の性質は何性か。

(5) うすい塩酸 25mL をビーカーにとり BTB 溶液を数滴加えた。ここにうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと，15mL 加えたところで溶液は緑色になった。さらに加え続け，合計 30mL 加えたところで加えるのを止めた。

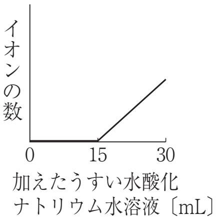
① うすい水酸化ナトリウム水溶液を 15mL 加えてできた溶液を少量蒸発皿にとり加熱したとき，蒸発皿に残る物質は何か。化学式で書け。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

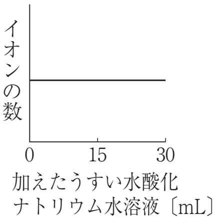
②　この実験で，水溶液中の水素イオンとナトリウムイオンの数の変化を表したものを，次のア～エからそれぞれ１つずつ選べ。



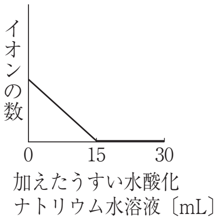

ア




イ




ウ




エ

③　この実験と同じうすい塩酸 20mL に，この実験と同じうすい水酸化ナトリウム水溶液を何 mL 加えると，水溶液は中性になるか。

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

## Step 2

2 酸とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると水溶液の性質はどうなるのか調べるために，〈実験Ⅰ〉および〈実験Ⅱ〉を行った。次の問いに答えなさい。

〈実験Ⅰ〉

3つのビーカーに濃度の異なる塩酸が $10cm^3$ 入っている。それぞれ，塩酸A，塩酸B，塩酸Cとする。図1のようにBTB溶液を数滴加えた後，ガラス棒でよくかき混ぜながら，うすい水酸化ナトリウム水溶液を1滴ずつ加えていった。表1はビーカー内の水溶液が中性になるまでに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積である。

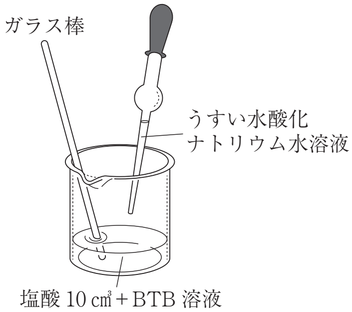


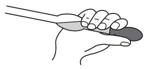
図1

表1　中性になるまでに加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積

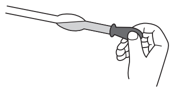
| | 塩酸A | 塩酸B | 塩酸C |
|---|---|---|---|
| 加えた水酸化ナトリウム水溶液の体積〔$cm^3$〕 | 6 | 10 | 4 |

問1　うすい水酸化ナトリウム水溶液を加えるために，こまごめピペットを用いた。その持ち方として，もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

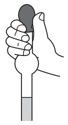
ア



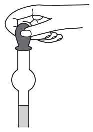
イ



ウ



エ



問2　酸の水溶液とアルカリの水溶液を混ぜ合わせると，互いの性質を打ち消しあう反応が起こる。この反応のことを何というか，**漢字2文字**で答えなさい。

問3　塩酸Aに水酸化ナトリウム水溶液を加えた実験では，$6\,cm^3$ を加えたところで水溶液の色が変化し，中性になったことがわかった。中性になるまでにビーカー内の水溶液の色はどのように変化したか。もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

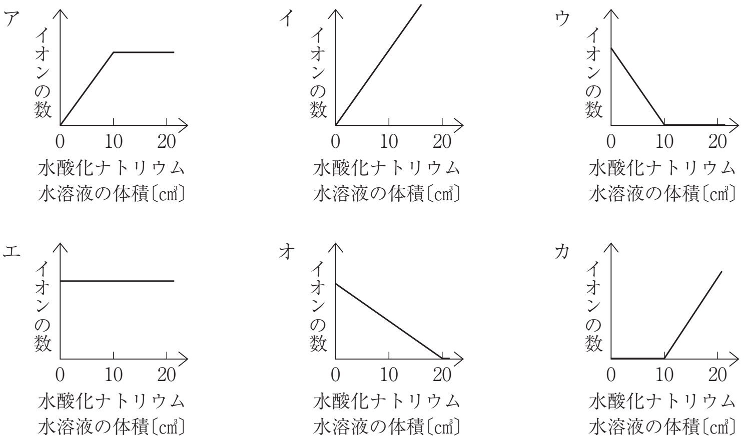
ア　黄色から緑色　　イ　青色から緑色　　ウ　緑色から黄色　　エ　緑色から青色

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

問4　水酸化ナトリウム水溶液を加える前の塩酸Cの質量パーセント濃度は2％であった。水酸化ナトリウム水溶液を加える前の塩酸Bの質量パーセント濃度として，もっとも適当なものを次のア～エから1つ選んで記号で答えなさい。

ア　1％　　イ　3％　　ウ　5％　　エ　8％

問5　塩酸Bに水酸化ナトリウム水溶液を加えた実験で，ビーカー内の水溶液中の$OH^-$，$Cl^-$の数の変化を表したグラフとして，もっとも適当なものを次のア～カからそれぞれ1つずつ選んで記号で答えなさい。ただし，水酸化ナトリウム水溶液は中性になった後も加え続けたものとする。




〈実験Ⅱ〉

実験Ⅰで中性になった水溶液を図2のようにスライドガラスに少量とって乾燥させたところ，白色の結晶が残った。

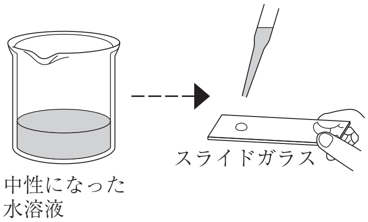



図2

問6　スライドガラスに残った結晶は何か，答えなさい。

問7　実験Ⅰの酸の水溶液を硫酸に，アルカリの水溶液を水酸化バリウム水溶液に変えて中性になるまで混ぜ合わせた。すると，実験Ⅱのように乾燥させなくてもビーカー内には白色の沈殿が生成した。この白色の沈殿は何か，**化学式**で答えなさい。また，この白色の沈殿のように酸の陰イオンとアルカリの陽イオンが結びついてできる物質を何というか，**漢字**で答えなさい。

【沖縄県】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製・転載を禁止します。

## Step 3

3　ある液体洗剤Pの成分表を見ると，塩酸がふくまれていた。このことに興味をもった科学部が，液体洗剤Pの性質を調べるために，次の実験を行った。1～5の問いに答えなさい。ただし，この液体洗剤Pの成分のうち，化学反応に関係する物質は塩酸のみとする。

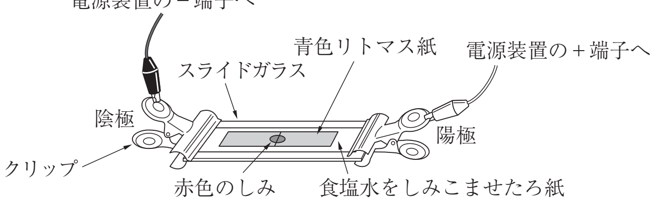
〔実験1〕

①　図のように，スライドガラスに，食塩水をしみこませたろ紙をのせ，その上に，中央に鉛筆で線を引いた青色リトマス紙をおいた。

②　ろ紙の両端をクリップでとめ，中央の線上に液体洗剤Pを1滴つけると赤色のしみができた。

③　クリップを電源装置につなぎ，20Vの電圧を加えて電流を流したところ，赤色のしみに変化が見られた。

図




〔実験2〕

①　液体洗剤P 10cm$^3$をメスシリンダーではかりとり，ビーカーに入れ，純粋な水（精製水）を加えて50cm$^3$とし，よく混ぜた。これを5本の試験管A～Eにそれぞれ3cm$^3$ずつ入れた。これらに緑色のBTB溶液を，それぞれ少量加えた。

②　うすい水酸化ナトリウム水溶液を，試験管Aに1cm$^3$，試験管Bに2cm$^3$，試験管Cに3cm$^3$，試験管Dに4cm$^3$，試験管Eに5cm$^3$加え，よく混ぜた後，試験管の中の水溶液の色を調べた。下の表は，その結果をまとめたものである。

表

| 試験管 | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積[cm$^3$] | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 試験管の中の水溶液の色 | 黄色 | 黄色 | 黄色 | 緑色 | 青色 |

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製·転載を禁止します。

1　〔実験 1〕で，電流を流すと，赤色のしみはどのように変化するか。次のア～ウから最も適当なものを一つ選び，その記号を書きなさい。また，それを選んだ理由を，「**陽イオン**」という語句と，青色リトマス紙を赤色に変化させた**イオンの名称**を使って，簡単に書きなさい。

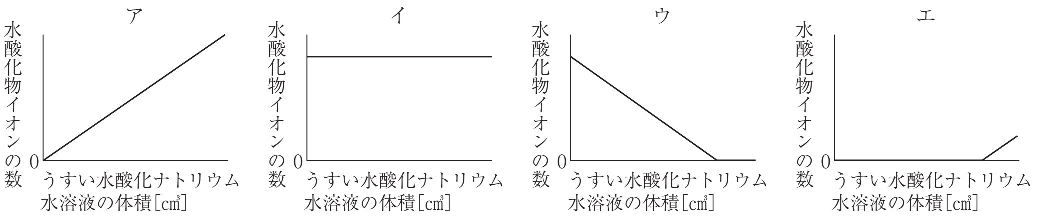
ア　陽極側に広がる。　　イ　陰極側に広がる。　　ウ　陽極側にも陰極側にも広がる。

2　水溶液の酸性，アルカリ性の強さを表すのに pH（ピーエイチ）が用いられる。〔実験 2〕で使った次のア～ウを，pH の値の小さい順に並べて記号で書きなさい。

ア　純粋な水　　イ　液体洗剤 P　　ウ　うすい水酸化ナトリウム水溶液

3　〔実験 2〕で使ったうすい水酸化ナトリウム水溶液中では，水酸化ナトリウムが電離している。水酸化ナトリウムが電離しているようすを，物質は**化学式**を，イオンは**イオン式**を使って書きなさい。

4　〔実験 2〕の結果をもとに，うすい水酸化ナトリウム水溶液の体積と，表の試験管 A～E の水溶液にふくまれている水酸化物イオンの数との関係を表したグラフとして，最も適当なものはどれか。次のア～エから一つ選び，その記号を書きなさい。




5　液体洗剤 P の成分表によると，塩酸の質量パーセント濃度は 10 %であった。この液体洗剤 P を純粋な水でうすめ，塩酸の質量パーセント濃度が 3 %の液体洗剤 200g をつくりたい。液体洗剤 P と純粋な水の質量は，それぞれ何 g 必要か，求めなさい。

【山梨県】

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。

# 第16講　酸・アルカリ・中和

## Step 1

1 (1) イ・エ　(2) ア・ウ・オ　(3) 水酸化物イオン　(4) ① $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$　② 中性
(5) ① NaCl　② (水素イオン) エ　(ナトリウムイオン) ア　③ 12 (mL)

## Step 2

2 問1. ウ　問2. 中和　問3. ア　問4. ウ　問5. ($OH^-$) カ　($Cl^-$) エ
問6. 塩化ナトリウム(または，食塩・NaCl)　問7. (化学式) $BaSO_4$　(漢字) 塩

## Step 3

3 1. (記号) イ　(理由) 陽イオンである水素イオンが，陰極に引かれるから。(同意可)
2. イ→ア→ウ　3. $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$　4. エ
5. (液体洗剤 P) 60 (g)　(純粋な水) 140 (g)

©RECRUIT HOLDINGS
本サービスに関する知的財産権その他一切の権利は著作権者に帰属します。
また本サービスに掲載の全部または一部につき無断複製･転載を禁止します。